

Seeds

キーワード：水素、高圧合成、水素吸蔵合金、磁石材料
水素と高圧合成法による新物質探索と材料の高機能化

Atsunori Kamegawa



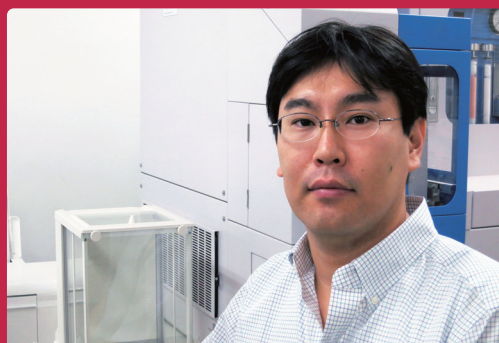
しくみ解明系領域・先端マテリアル工学ユニット

かめがわ あつのり

亀川 厚則 教授

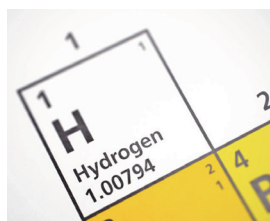
Phone:0143-46-5642 Fax:0143-46-5644

E-mail:kamegawa@mmm.muroran-it.ac.jp

URL <http://www3.muroran-it.ac.jp/hydrogen/>

水素や高圧を用いた熱処理で新材料探索

研究の目的



近年の水素エネルギー技術の発展と共に、金属材料における水素は、水素吸蔵合金のような水素貯蔵だけではなく、磁石材料の高保磁力化のように水素により材料を高機能化する応用技術が注目されている。

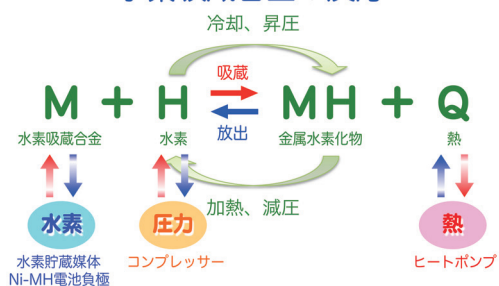
一方で、より高性能な機能性材料の開発には新物質の探索が重要であり、その探索ツールとして水素や高圧法に注目した。

研究の概要

水素や高圧合成による高性能材料開発

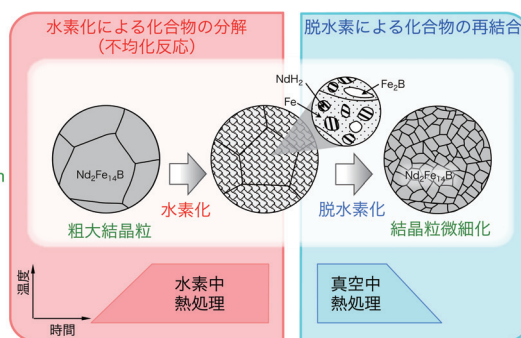
金属の水素化・脱水素化反応は、水素吸蔵合金への応用だけではなく、それに伴う相変化や微細組織変化によって材料の特性を変化させることができる。例えばネオジム磁石材料などでは、水素を用いたHDDRプロセスにより結晶粒が微細化し高保磁力が発現する。我々は、水素処理プロセスや高圧合成法による新物質の探索や、磁石、水素吸蔵合金など高性能材料の開発を行っている。

水素吸蔵合金の反応



HDDRプロセス

Hydrogenation (水素化)
Disproportionation (不均化)
Desorption (脱水素化)
Recombination (再結合)



Seeds 水素と高圧合成法による新物質探索と材料の高機能化

研究(開発)のアピールポイント

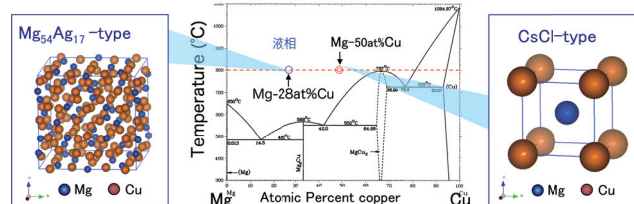
◆研究の新規性、独自性

水素を機能元素として、既存材料の高性能化や高圧合成と組み合わせることによる新物質の創成。

◆従来研究(技術)と比べての優位性

これまでにない、新物質の創成が期待される。また高圧合成を用いることによってGPaオーダー(数万気圧)の水素処理も可能。

超高压によるMg-Cu系新規化合物の合成例
(6GPa下で液相(1073K)が固相となる)



◆研究に関連した特許の出願、登録状況

なし

研究(開発)のビジョン、ステージ

◆適応分野

水素貯蔵デバイス、水素熱処理による材料の高機能化や評価技術、GPa高圧技術

◆製品化、事業化のイメージ

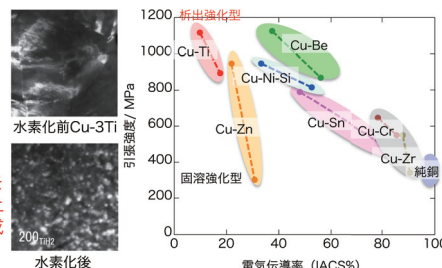
金属材料、無機材料の高機能化。水素吸蔵合金を用いた新規デバイス開発。

水素によるスピノーダル強化促進

水素プロセスの応用例

チタン銅合金 (Cu-Ti)
水素化処理によりTiH₂生成
溶質Ti濃度の変化 → 強度増大
Tiの組成差が増加 → 強度増大

水素処理により微細組織を制御し、材料の特性を向上させられる新しい合金組成の指針を開発



◆研究のステージ

基礎研究 応用段階

企業等へのご提案、メッセージ

◆研究(開発)に関連して、あるいはそれ以外に関わる業務

材料の水素熱処理全般。材料中の水素の評価技術。

◆利用可能な設備、装置など



- ① PCT測定装置 (ジーベルツ装置)
→ 水素吸蔵合金の性能評価
- ② ガス分析装置
→ 材料中の水素、酸素、窒素量分析
- ③ TG-DTA-TDS熱分析装置
→ 昇温過程における脱ガス分析
- ④ 走査型分析電子顕微鏡 (SEM-EDX)
→ 微細組織観察、化学組成分析

◆教員からのメッセージ

近年の水素エネルギー関連技術の発達により、水素に係る材料の新しいニーズや用途が注目されています。水素や高圧合成など基礎研究が、新しい材料開発に応用される期待が高まっています。

Komatsu

